

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-163386

(43)Date of publication of application : 20.07.1987

(51)Int.Cl.

H01S 3/18
H01L 21/78

(21)Application number : 61-006020

(71)Applicant : DAITO SEIKI KOGYO KK

(22)Date of filing : 13.01.1986

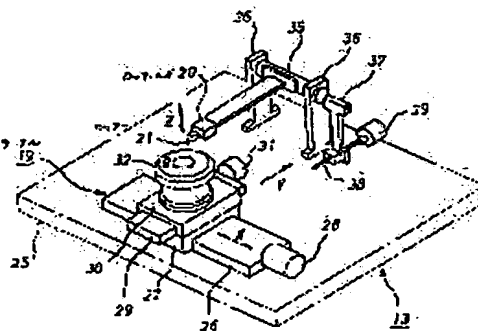
(72)Inventor : YAE MASANOBU

(54) POINT-SCRIBING DEVICE FOR LASER DIODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the accurate making of a boat-shaped, point-like cut which is short and enables the accurate setting of the direction of split, by providing a table supporting a flat-plate-shaped compound semiconductor for a laser diode and sliding horizontally and a cutter head having a cutter in the force end and moving vertically, and by other means.

CONSTITUTION: A table 19 supporting a flat-plate-shaped compound semiconductor for a laser diode and sliding horizontally and a cutter head 20 having a cutter 21 in the fore end and moving vertically are provided. Moreover, the device is designed to have a function to lower the cutter 21 to a prescribed height above the compound semiconductor, a function to make the table 19 slide relatively to the cutter 21 by a prescribed distance at a prescribed scribing speed after the cutter 21 lowers to the prescribed height, and a function to lower the cutter 21 at a prescribed speed with the sliding of the table 19, to hold the cutter 21 at a prescribed depth in the compound semiconductor after the cutter 21 is lowered at the prescribed speed, and to make the cutter 21 rise at a prescribed speed after it is held at the prescribed depth in the compound semiconductor.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-163386

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月20日

H 01 S 3/18
H 01 L 21/78

7377-5F
7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 レーザーダイオード用ポイントスクライプ装置

⑯ 特 願 昭61-6020

⑰ 出 願 昭61(1986)1月13日

⑱ 発 明 者 八 江 正 信 羽島市堀津町横手2丁目109番地 大都精機工業株式会社
羽島工場内

⑲ 出 願 人 大都精機工業株式会社 大阪市東区島町1丁目3番地

⑳ 代 理 人 弁理士 大森 忠孝

明 細 書

1. 発明の名称

レーザーダイオード用ポイントスクライプ装置

2. 特許請求の範囲

平板状のレーザーダイオード用化合物半導体を載せ、水平にスライドするテーブルと；先端部にカッターを有し、上下に移動するカッターヘッドと；カッターを化合物半導体上所定高さまで下降させる機能と；カッターが上記所定高さまで下降した後に、所定のスクライプスピードで所定距離だけテーブルをカッターに対し相対的にスライドさせる機能と；テーブルのスライドとともに、カッターを所定スクライプスピードで下降させ、カッターを所定スクライプスピードで下降させた後にカッターを化合物半導体内の所定深さに保持し、カッターを化合物半導体内の所定深さに保持した後にカッターを所定スクライプスピードで上昇させる機能とを有することを特徴とするレーザーダイオード用ポイントスクライプ装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明上の利用分野)

本発明は、彫削作業を行なうため、平板状のレーザーダイオード用化合物半導体に彫入れを行なうポイントスクライプ装置に関する。

(従来の技術)

従来、シリコンウェハを所定サイズのチップに切る装置が知られている。その装置では、シリコンウェハの表面に升目状に彫をつけ、当該升目状の彫に沿って切りチップにする、所謂フルスクライプ作業をするようになっている。

一方、レーザーダイオードは250μ角程度の大きさであり、1mm角、厚さ100μ程度の大きさを有する平板状の化合物半導体を彫削作業により彫ることによって得られる。レーザーダイオードは彫られた彫削面からレーザーを発するため、彫削面の形状が特に重要である。

(発明が解決しようとする課題点)

上記従来の装置では、ワークの裏面に升目状に彫をつける構成となっている。従ってその構成を、彫削面を出しつつ所定サイズに削ってレーザーダイ

オードを得る劈開作業に採用すれば、つけられた面によって劈開面が綺麗にでないという問題点を残すことになる。

又、上記装置では、直線状の比較的長い面をつけるのに適しているが、短くしかも割れる方向を正確に定めることのできる面を精密につけることができない。従ってその機能を劈開作業に採用しても、所定の劈開面を的確にだすことができず、製品の歩留りが極端に悪くなるという問題点を残すことになる。

本発明は、上記問題点を解決しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

平板状のレーザーダイオード用化合物半導体を載せ、水平にスライドするテーブルと；先端部にカッターを有し、上下に移動するカッターヘッドと；カッターを化合物半導体上所定高さまで下降させる機能と；カッターが上記所定高さまで下降した後に、所定のスクライプスピードで所定距離だけテーブルをカッターに対し相対的にスライド

させる機能と；テーブルのスライドとともに、カッターを所定スクライプスピードで下降させ、カッターを所定スクライプスピードで下降させた後にカッターを化合物半導体内の所定深さに保持し、カッターを化合物半導体内の所定深さに保持した後にカッターを所定スクライプスピードで上昇させる機能とを有することを特徴とするレーザーダイオード用ポイントスクライプ装置である。

(作用)

まずテーブルに、平板状のレーザーダイオード用化合物半導体を載せる。次に、カッターヘッドに取付けられたカッターを化合物半導体上所定高さまで下降させた後に、所定のスクライプスピードで所定距離だけテーブルをカッターに対し相対的にスライドさせる。テーブルのスライドとともに、カッターを所定スクライプスピードで下降させ、次にカッターを化合物半導体内の所定深さに保持し、続いてカッターを所定スクライプスピードで上昇させる。

これによって、化合物半導体上に、化合物半導

体を直線状に割って所定の劈開面を得るのに適した船形の面が形成される。

(実施例)

本発明によるポイントスクライプ装置の外観を示す第2図において、机状の架台11の下部にはCPUやモータドライバを有するコントロールボックス12が設けられている。架台11には装置本体13が設置され、更に装置本体13を制御するための数値を入力し又装置本体13をコントロールするためのキーボードボックス14、ステックコントローラボックス15及びモニター16が設置されている。

第3図に示すように、装置本体13の後部には支持テーブル17が固定されており、支持テーブル17には作業者が覗く顕微鏡18が上下・前後・左右に移動可能な状態で支持されている。顕微鏡18としては例えば5〜100倍の収束ズーム式実体顕微鏡が用いられる。装置本体13の前部上面にはテーブル19が配置されており、テーブル19の上方に顕微鏡18が配置されている。装

置本体13の後部にはカッターヘッド20の基部が支持されており、カッターヘッド20の先端部に取付けられたカッター21がテーブル19の上方に配置されている。

装置本体13の内部構造の概略である第1図に示すように、ベース25に設置されたテーブル19はテーブルガイド26とそれにガイドされてX軸方向(矢印X方向)に移動するX軸テーブル27とを有し、X軸テーブル27はX軸用パルスモータ28によって駆動制御されるようになっている。X軸テーブル27にはテーブルガイド29が設置されており、テーブルガイド29にはそれにガイドされてY軸方向(矢印Y方向)に移動するY軸テーブル30が嵌合し、Y軸テーブル30はY軸用パルスモータ31によって駆動制御されるようになっている。Y軸テーブル30にはθテーブル32が設置されており、θテーブル32は図示しないθ方向用パルスモータによって縦軸(Z軸)回りθ方向に回転制御されるようになっている。又、θテーブル32の上端面は水平に形成さ

れている。なお図示しないが、 θ テーブル32の上端面には小孔が多段形成されており、その小孔には θ テーブル32の内部を通じて減圧機構が連結されている。即ち θ テーブル32の上端面はバキューム吸着を行なう機能を有している。

一方、カッターヘッド20は θ テーブル32の半径方向に延在しており、カッターヘッド20に固定されたカッター21は θ テーブル32の上方に配置されている。カッターヘッド20の基部はX方向と平行に延在する支持軸35の中間部に半径方向に突出する姿勢で固定されている。支持軸35の両端部は、ベース25に下端が固定された1対のサポータ36の上部に回転自在に支持されている。一方のサポータ36からX方向に突出する支持軸35の部分には、上下方向に延在するZ軸用アーム37の上部端面が連結されており、Z軸用アーム37がY方向に移動すればそれに応じて支持軸35が回転するようになっている。Z軸用アーム37の下端部はY方向に延在するボールねじ38に螺着しており、ボールねじ38の回転

によってZ軸用アーム37はY方向にスライドするようになっている。ボールねじ38の一端にはZ軸用パルスモータ39の駆動軸が連結されており、これによってボールねじ38が回転制御されるようになっている。なお、このリンク機構によって、Z軸用アーム37のY方向の移動量とカッターヘッド20に取付けられたカッター21の先端部のZ方向の移動量が1:1に対応するようになっている。

第4図に示すように、カッターヘッド20は主としてカッターヘッド本体40とカッターヘッド本体40から先方に突出するアーム41とから形成されている。アーム41の基部はカッターヘッド本体40内においてX方向の軸回り回転自在にカッターヘッド本体40に支持されており、図示しないスプリングによって常時下方に弾力的に付勢されている。アーム41に対するスプリングの付勢力はばね調整つまみ42を手で回転させることによって変更調節できるようになっている。化合物半導体のスクライビング作業においては、カ

ッター21の先端で5〜350程度、より好ましくは約200の荷重となるようにスプリングの付勢力が設定される。概ねY方向に突出するアーム41の先端部には概ね下方に向けてカッター21が保持されている。カッター21はアーム41の先端側部に設けられた角度調整つまみ43を旋回することによってX方向の軸回りに回転可能となり、作業者が手で操作してカッター21の方向を変更調節できるようになっている。又、アーム41の先端側部に設けられたカッター脱着つまみ44を旋回することによってカッター21の保持を解くことができ、これによってカッター21の取替えができる。

カッター21としては、例えば3ポイント式のダイヤモンドカッターが用いられる。カッター21は棒状かつ概ね円柱状の部材であり、下端部が同心の円錐状に尖っている。更に第5図に示すように、カッター21の下端は三角錐状にはつられており、スクライビング作業にはその3つのコーナー45の内のいずれか1つを使用するようになって

いる。

次に作動を説明する。

最初に、スクライビング作業を行なうのに必要なデータの設定を行なう。第1図のX軸テーブル27の移動スピード(1)、移動ステップ数(2)及びステップ回数(3)を決め、Y軸テーブル30の移動スピード(4)、移動ステップ数(5)及びステップ回数(6)を決め、Y軸テーブル30のスクライプ時の移動長さ即ち歯の長さ(7)及びスクライプ時のスピード(8)を決め、カッター21の上下スピード(9)、カッター21の所定高さからの下降距離即ち歯の深さ(10)を決める。決定されたこれらの値を第2図のキーボードボックス14を用いて入力する。

データの入力が終われば、顕微鏡18(第2図)の接眼レンズに置かれたクロスラインと図入開始位置とを合わせる作業を行なう。ワークを第1図の θ テーブル32上に置きバキューム吸着によって固定する。ワークには例えば250 μ m角のレーザーダイオードを作成するために予めパターンが

つけられており、ワーク全体の大きさは例えば1mm角、厚さ100μである。スティックコントローラボックス15(第2図)に設けられたスティックを作業者が手で操作しスティックコントロールによって、ワークを顕微鏡18の視野内にいれる。又、θテーブル32をθ方向に回して、ワークの面をX方向とY方向に向ける。

ワークのセットが済めば、後述する方法と同様にして値入れを1回だけ行なう。入った値を目印として顕微鏡18を移動させるとともに顕微鏡18の接眼レンズを回し、値をY方向のクロスラインに合致させるとともに値の一端をクロスラインの交点に一致させる。確認のため、X軸テーブル27を1移動ステップ幅(2)だけ移動させ、再び値入れを1回行なう。新たに入った値が顕微鏡18のクロスライン上に来るとともにその値の一端が交点に一致していれば顕微鏡18のクロスラインと値入れ開始位置とが一致したことになる。なお、このクロスラインと値入れ開始位置とを合せる作業は、カッター21の角度と長さを変える

にはY軸用パルスモータ31によるY軸テーブル30の移動スピードによって決まる。ここでも、データ(1)、(2)、(3)、(7)に基づいて値Sを所定間隔に所定本数つける。この動作をデータ(8)に基づく回数だけ繰返せば、1つのワークWでのスクライビングが終了する。

各値Sは第7図に示すようにつけられる。第7図において、①がカッター21の原点位置である。まずカッター21は②の位置まで下降する。この上下動はZ軸用パルスモータ39によるボールねじ38の回転によって行なわれる。次にワークWに対しカッター21をY方向に相対移動させる。この移動はY軸用パルスモータ31によるY軸テーブル30のY方向の移動によって行なわれ、移動スピードはデータ(4)に基づいている。又、この移動量は、顕微鏡18の視野を確保するために設けられるオフセット値に対応している。このオフセットは、カッター21によって顕微鏡18の視野が遮られ、値Sの状態を顕微鏡18で作業者が確認できなくなるのを防ぐものである。

度に行なう必要がある。

次に、上記入力データに基づいてスクライブ作業を自動的に行なう。その基本的な値の配置を第6図に示す。第6図において、Wはワーク、SはワークWの表面につけられた値をあらわしており、()内の数字は上記入力データに対応している。

例えば左上端の値Sからつけるものとする。値Sの長さはデータ(7)により、具体的にはY軸用パルスモータ31によるY軸テーブル30の移動量によって決まる。1本の値Sがつけば、データ(2)に基づいてワークWをX方向に1ステップ移動させ、続いてデータ(7)の長さだけの値Sをつける。ワークWのX方向への移動スピードはデータ(1)により、具体的にはX軸用パルスモータ28によるX軸テーブル27の移動スピードによって決まる。

データ(3)の回数だけX方向に所定本数の値Sをつければ、データ(5)に基づいてY方向に所定間隔を隔て、次の値Sをつけて行く。Y方向の移動スピードはデータ(4)に基づき、具体的

④の位置からカッター21は更に下方に移動させられる。その時の移動スピードはデータ(9)に基づくものであり、①から④までのスピードよりもはるかに遅い。ワークWの上端面よりある所定の高さ(例えば150μの高さ)である④の位置にカッター21が来れば、Y軸テーブル30によってワークWがY方向にデータ(8)のスピードで移動を開始する。その結果、ワークWに対しカッター21は④の位置から⑤の位置に相対的に移動することになる。その時のデータ(8)に基づく移動スピードは、データ(4)よりもはるかに遅い。④から⑤までのカッター21の下降距離はデータ(10)に基づいている。

⑤の位置にカッター21が到達するとカッター21は一定の深さの位置に保持されるので、それ以後はワークWには一定深さの値Sがつけられる。カッター21が⑤の位置に到達してからデータ(7)に基づく長さだけワークWが送られて、⑥の位置にカッター21が相対的に来れば、次にカッター21は上方に移動させられる。その時の移

動スピードはデータ(9)に基づく。データ(10)に基づく距離だけカッター21が上昇して⑦の位置に来れば、ワークWのY方向の移動は停止する。それ以後はカッター21の上昇のみが行なわれて、カッター21は⑧の位置に来る。⑧の位置からデータ(4)に基づくスピードでワークWが移動して、カッター21は相対的に⑨の位置に戻り、更にカッター21は上方に移動して⑩の原点に戻る。即ち、カッター21は面Sに対してオフセットされた位置に戻り、顕微鏡18の視野が確保される。

その結果得られる面Sの形状は第8図に示すような船形となる。劈開作業の際には、この船形の先端部の延長方向直線状にワークWは割れる。面Sの長さは30~250μ程度、幅は7~8μ程度、深さは14~18μ程度である。劈開作業が終了した1個のレーザーダイオードの大きさは250μ角であり、そこにボンダーで配線しモールドして製品ができあがる。

なお、実際のスクライプ作業では、一度にワー

クWの全面に縦横に面Sを入れてしまうのではなく、次のように行なう方が好ましい。まずワークWの1辺の近傍のみに一列の面Sを上記方法によってつける。即ち、データ(4)、(5)、(6)を使用しない。次に、その面Sに基づいてワークWを短冊状に割り、劈開面を出す。この面がレーザーを発する面となる。この劈開面に保護膜をコーティングした後、各短冊状のワークWを250μ角のチップ状に割るための面Sをつける。この場合の面Sの長さは100~150μ程度であり、面Sは短冊状ワークWの幅方向の中間部につけられる。即ち、短冊状ワークWのエッジ部には面Sがつけられないので、レーザーを発する劈開面に面Sが隠蔽を及ぼすことはない。又、この場合にも、データ(4)、(5)、(6)を使用しない上記方法によって一列の面Sをつける。最後に、ワークWをチップ状に割り、ボンダーで配線し、モールドして製品ができあがる。

(別の実施例)

(a) 顕微鏡18に代え、或は顕微鏡18とともに

CCDカメラを取付け、コンピュータの画像認識によって、ワークWの位置決めを行なうようにすることもできる。

その場合に、2個のカメラを使用し、1つを低倍率、他方を高倍率とする構成を採用してもよい。低倍率のカメラで全体的な位置決めを行ない、高倍率のカメラで精密な位置決めを行なうことによって、作業を迅速かつ正確に行えるようになる利点がある。

(b) 自動ローダーを取付けて、ワークWのロード・アンロードを自動で行えるようにすることもできる。

(発明の効果)

平板状のレーザーダイオード用化合物半導体を載せ、水平にスライドするテーブル19と；先端部にカッター21を有し、上下に移動するカッターヘッド20と；カッター21を化合物半導体上所定高さまで下降させる機能と；カッター21が上記所定高さまで下降した後に、所定のスクライプスピードで所定距離だけテーブル19をカッタ

ー21に対し相対的にスライドさせる機能と；テーブル19のスライドとともに、カッター21を所定スクライプスピードで下降させ、カッター21を化合物半導体内の所定深さに保持し、カッター21を化合物半導体内の所定深さに保持した後にカッター21を所定スクライプスピードで上昇させる機能とを有するので、次の効果が期待できる。

(a) 短くしかも割れる方向を正確に定めることのできる船形のポイント的な面Sが正確につけられることから、レーザーダイオードを得るための劈開作業が迅速かつ正確に行えるようになる。

(b) 従って、つけられた面Sによって劈開面が綺麗にでないという問題点が解消でき、製品の歩留りが格段に向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるレーザーダイオード用ポイントスクライプ装置の内部構造の概略を示す斜視図、第2図はその全体の概略を示す正面図、第

3図は第2図のⅢ-Ⅲ矢視図、第4図はカッターヘッド部の斜視図、第5図はカッターの底面図、第6図はワーク上の削の位置を示す平面略図、第7図はカッターの軌跡を示す側面図、第8図は削の詳細な形状を示す平面図である。19…テーブル、20…カッターヘッド、21…カッター

特許出願人 大塚精機工業株式会社

代理人 弁理士 大森忠孝

